

Patent Application (JP)

Oct. 5, 1974

[To] Commissioner of the Japanese Patent Office

[Title of the Invention]

Matrix Display Unit

[Inventor]

[Address or Residential Address]

c/o Matsushita Industrial Equipment Co., Ltd
105 Oaza Kadoma, Kadoma city, Osaka city

[Name] Teruo Sato

[Applicant]

[Address or Residential Address]

105 Oaza Kadoma, Kadoma city, Osaka city

[Name or Organization Name]

(582) Matsushita Industrial Equipment Co., Ltd

[Representative] Masayuki Matsushita

[Agent]

[Address or Residential Address]

Pelican Building #6F
3-3-3 Nishishinjuku Minato-ku Tokyo

[Name or Organization Name]

Patent Agent Koji Hoshino

[Telephone Number]

03 (431)8111 (representative) 49-114904

(19) Japan Patent Office (JP)
Limited Open Patent Publication (A)

(11) Publication of Patent Application No. Sho51-41994

(43) Published.: April 8, 1976

(21) Application No. 49-114904

(22) Data Filed: Oct. 5, 1974

Examination requested: Not Requested

Number of Claims: 1 (Altogether 5 pages)

Internal Number

7170 59

7013 54

7131 54

7323 56

(51) Int. Cl³

G09F 9130

G09F 9100

G06K 15118

H04N 5166

(52) Japanese Classification

101 E5

101 E9

97 (7) B4

97 (5) F3

Specification

Title of the Invention Matrix display unit

What is claimed is:

1. A matrix display comprised of:

a matrix display panel installing the display distinguishing its contrast depending on the direction of impressed electric field on the individual cross-section of two sets of inter-crossed electrode groups,

a means providing positive (or negative) erasing signals prior to displaying the information and providing selection signals of negative (or positive) polarity when displaying information while being connected to each electrode of one set of the electrode groups, and

a means providing the negative (or positive) erasing signals to the all electrodes of the other group simultaneously corresponding to the erasing signals of the positive (or negative) polarity and providing information signals corresponding to the selection signals of said negative (or positive) polarity while being connected to each electrode of the other set of the electrode groups.

Detailed Description of the Invention

The present invention relates to a matrix display unit for a display device distinguishing its contrast depending on the direction of the electric field impressed on the panel, as in the display panels used for electrophoresis.

Conventionally, as a matrix display unit, display panels aligning light emitting devices such as EL (electro-luminescence) cells or bulbs in an X-Y matrix are well known. Display devices used for these units comprise a type of display device capable of distinguishing the contrast depending on the amount of input energy or presence or absence of input energy to be provided to the device.

In contrast, as a matrix display unit, it is possible to assemble a matrix display which distinguishes its contrast depending on the direction of the electric field impressed on the panel, as in display panels used for electrophoresis.

However, unlike the display devices such as the EL cells or bulbs described above, the electrophoresis display panel utilizes a display which distinguishes its contrast depending on the direction of the impressed electric field, and therefore, there have been problems in relation to a method for scanning or a method for providing selection signals upon scanning in order to configure such matrix display units.

The object of the present invention is to provide a matrix display unit using an electrophoresis display panel described above as a display device.

The embodiment of the present invention is described in detail hereinafter.

Fig. 1 shows the basic configuration of the electrophoresis display panel, in which the dispersion system for electrophoresis display 6 is inserted between a transparent electrode 2 on a glass 1 and an dividing electrode 4 on a substrate 5 separated by a spacer 3. As an example for the dispersion system for electrophoresis display, a black liquid dispersion medium 7 dispersed with white pigment particles 8, where the white pigment particles 8 are positively charged in the black liquid dispersion medium 7, can be used.

As shown in Fig. 1, when voltage is impressed so that the directions of electric fields impressed on the dispersion system between the dividing electrode 4 and the transparent electrode 2 become opposite, positively charged pigment particles 8 migrate to the negative electrode by means of Coulomb's force to generate the parcel distribution shown in the figure. At this time, when the dispersion system 5 is observed through transparent electrode 2, the left side appears to be white due to the white pigment particle layer 8 attached on the transparent electrode 2, whereas the right side appears to be black, since the white pigment 8 is blocked by the black liquid 7.

The colors of both sides are reversed when the polarity of the impressed voltage is switched. However, there is almost no change in contrast as the attached particles maintain their state of attachment due to the van der Waals force existent between the electrodes when the impressed voltage is removed.

In general, a matrix display panel is scanned by providing

selection signals from one of the electrodes among the two sets of intersecting electrodes and providing information signals from the other electrode. As methods for scanning, a dot-sequential scanning method selecting a device one after another and a line-sequential scanning method simultaneously selecting all of the devices connected to a single electrode are well known. The response time of the electrophoresis display panel described above against pulse voltage application is relatively slow, as slow as a few ms to a few hundred ms, and therefore it is practical to utilize the line-sequential scanning method to shorten the time required for updating displayed information when the electrophoresis display panel utilizes a matrix display of multi-devices. In addition, as described earlier, it is necessary to individually provide a positive electric field for displaying the information and a negative electric field for erasing the information when the matrix display is used, due to the nature of the electrophoresis display panel, which distinguishes contrast depending on the direction of the impressed electric field.

Fig. 2 shows an example of the response properties of the electrophoresis display panel dispersed with phenol capsule particles in a dispersion medium mainly made from low-viscous fluorinated oil. As is clearly shown in the figure, the time required for rising response (solid line) and falling response (dotted line) are almost equivalent, and when the panel erases or writes each line, it requires twice as much as line scanning time required for writing (or erasing). Therefore, an electrophoresis display panel that does not have fast response time from the beginning place requires a longer time for updating the information.

The present invention was invented to solve the above problems by writing sequentially after easing the display devices along a plurality of lines all together, prior to displaying the information and writing sequentially.

Fig. 3 shows a configuration of the embodiment of the matrix display unit of the present invention. In the figure, the matrix display panel 10 adopts a configuration in which the display devices distinguish their contrast depending on the direction of the impressed electric field, wherein C_{11} , C_{12}, \dots, C_{1n} , C_{21} , C_{22}, \dots, C_{2n} , $\dots, C_{m1}, C_{m2}, \dots, C_{mn}$ are aligned on the intersections of the X axis electrodes, X_1 , X_2 , X_3 , ... X_m and the Y axis electrodes, Y_1 , Y_2 , Y_3 ,

... Y_n . An information signal processing circuit 15 provides control signals to an X axis electrode scanning circuit 30 and a Y axis electrode scanning circuit 20. In the X axis electrode scanning circuit 30, one of the X axis selection circuits $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$ connected to each X axis electrode is operated upon displaying the information to provide selection signals to the connected X axis electrode. In contrast, in the Y axis electrode scanning circuit 20, each of Y axis driver circuits I_1, I_2, I_3 , connected to each Y axis electrode provides information signals corresponding to the selection of the X axis electrode.

Fig. 4 shows voltage waveforms impressed on each of the display units shown in Fig. 3 to explain the actions of the embodiment of the present invention. In the figure, as schematically shown in $C_{11}, C_{12}, C_{13}, C_{21}, C_{22}, C_{23}, C_{31}, C_{32}$ and C_{33} of Fig. 3, the information signals are impressed so that the devices C_{11}, C_{21} and C_{31} connected to the Y_1 electrode are white on all of the Y_1 electrode side, the devices C_{12}, C_{22} and C_{32} connected to the Y_2 electrode are black on all of Y_2 electrode side, C_{13} and C_{33} connected to the Y_3 electrode are white on the Y_3 electrode side, and C_{23} is black.

The action of the above mentioned matrix display unit is described in detail hereafter. Fig. 4 (i), (ii) and (iii) show the voltage waveforms individually impressed on the X_1, X_2 , and X_3 electrodes, and as clearly shown in figure, they are consisted of an erasing signal with $2v$ width simultaneously given to all of the X electrodes during the erasing time and a selection signal with $-2v$ width given to the scanning time of an individual electrode.

In contrast, Fig. 4 (iv) (v) and (vi) show the voltage waveforms provided to Y_1, Y_2 and Y_3 electrode, respectively and an erasing signal with the width of $-v$ is simultaneously supplied to all of the Y electrodes during the erasing time. Then, the information signal with a width of either v or $-v$ is given according to the selection of the X electrode.

The voltage impressed to the device C_{11} is re-calculated using the Y_1 electrode as a standard based on Fig. 4 (i) and (iv), the voltage being $3v$ during the erasing time and v or $-v$ at other times, as shown in (vii). Similarly, the voltage impressed on the device C_{12} is plotted based on Fig. (i) and (v), the voltage being $3v$ during the erasing time, $-3v$ during the X_1 electrode selection time; and $-v$ at other times, as shown in (viii). In addition, the voltage impressed on the device C_{23} is plotted based on Fig. (ii) and (vi),

the voltage being 3v during the erasing time, -3v during the X_2 electrode selection time, and v at other times, as shown in (ix).

When pulse width and width are adjusted so that almost all particles complete their migration at $\pm 3V$ and no particle migration occurs at $\pm V$, white particles are attracted to and maintained on the Y_1 electrode side during the erasing time in the C_{11} device, whereas the particles attracted to the Y_2 electrode side at the time of erasure in the C_{12} device migrate to and are maintained on the X_1 electrode side at the time of X_1 electrode selection. Finally, particles attracted to the Y_3 electrode side during the erasing time in the C_{23} device migrate to and are maintained on the X_2 electrode side at the time of X_2 electrode selection.

As clearly indicated in the above description, the matrix display unit of the present invention simultaneously applies the erasing signals to all of the X and Y electrodes prior to updating the information to erase the entire matrix panel, and then sequentially and individually selects the Y electrode, and the information signals are given to the Y electrode for writing accordingly. Therefore the time required for updating information is reduced almost by half in comparison with when the erasing and writing processes are carried out for each X electrode.

Furthermore, although the above description relates to a case when erasing is carried out at the beginning of frame scanning step, only relevant X electrodes can be erased and then written using a similar manner when updating information is limited to a part of the display. In addition, the electrophoresis display is used as an example of a display which distinguishes its contrast by the direction of the impressed electric field and black dispersion medium and white pigment particles as an example of a dispersion system. However, the present invention is not limited to these examples.

Brief Description of the Drawings

Fig. 1 is a cross-sectional view of an electrophoresis display. Fig. 2 is a figure plotted the relationship between the impressed voltage and the response of the electrophoresis display device. Fig. 3 is a block diagram showing an example of the matrix display unit of the present invention. Fig. 4 is a figure describing the actions of the same matrix display unit.

1...Glass
2...Transparent electrode
3...Spacer
4...dividing electrode
5...Substrate
6...Dispersion system for electrophoresis display
7...Black liquid dispersion medium
8...White pigment particles
9...Cell
10..Matrix display panel
15...Information signal processing circuit
20...Y axis electrode scanning circuit
30...X axis electrode scanning circuit
 $X_1, X_2 \dots X_m$ X axis electrode
 $Y_1, Y_2 \dots Y_n$ Y axis electrode
 C_{11}, C_{12}
 $S_1 \dots S_m$ X axis driver circuit
 $I_1 \dots I_n$ Y axis driver circuit

Patent Applicant Matsushita Industrial Equipment Co., Ltd
Patent Agent: Koji Hoshino

Fig. 1 Observer, white, black

Fig. 2 Response time (ms), impressed voltage (v)

Fig. 3

Fig. 4 Erasing time, X_1 electrode scanning time, X_2 electrode scanning time, X_3 electrode scanning time, C_{11} device impressed voltage waveforms

- (イ)...(i)
- (ロ)...(ii)
- (ハ)...(iii)
- (二)...(iv)
- (ホ)...(v)
- (ヘ)...(vi)
- (ト)...(vii)
- (チ)...(viii)
- (リ)...(ix)

List of attached documents 1

- (1) Specification 1
- (2) Figures 1
- (3) Copy of application 1
- (4) Power of attorney 1



三万円

(2,000円)

特許願 (3)

昭和 49年 10月 日

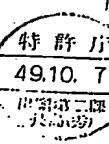
特許庁長官 斎藤英雄 殿

発明の名称 マトリクス表示装置

発明者 大阪府門真市大字門真 1006番地
住所 松下電器産業株式会社内
氏名 佐藤照夫

特許出願人 大阪府門真市大字門真 1006番地
住所 (582) 松下電器産業株式会社
代表者 松下正治
代理人 〒105
住所 東京都港区西新橋3丁目3番3号
ベリカジビル6階
氏名 (6641) 弁理士 星野恒
電話 03(431)8111番(代表)

49-114904

方
式
審
査

発明の名称

マトリクス表示装置

特許請求の範囲

2組の互いに交差する電極群のそれぞれの交点の位置に、印加される電界の方向によつてコントラストが識別される表示素子を配置したマトリクス表示板と、一方の組の電極群のそれぞれの電極に接続され、情報表示に先立ち、正(または負)極性の消去信号を供給し、情報表示に際して負(または正)極性の選択信号を供給する手段と、他方の組の電極群のそれぞれの電極に接続され、前記正(または負)極性の消去信号に対応して、他の組の全電極に一齊に負(または正)極性の消去信号を供給し、前記負(または正)極性の選択信号に対応して情報信号を供給する手段とからなることを特徴とするマトリクス表示装置。

発明の詳細な説明

本発明は、たとえば電気泳動表示パネルのよう

(19) 日本国特許庁

公開特許公報

(11) 特開昭 51-41994

(43) 公開日 昭51.(1976)4.8

(21) 特願昭 49-114904

(22) 出願日 昭49.(1974)10.5

審査請求 有 (全5頁)

序内整理番号 717059

701854

713154

732356

(52) 日本分類

101 E5

101 E9

9701B4

9701F3

(51) Int.CI²

G09F 9/30

G09F 9/00

G06K 15/18

H04N 5/66

に、パネルに印加される電界の方向によつてコントラストが識別されるような表示素子のマトリクス表示装置に関するものである。

従来、マトリクス表示装置としてはエレクトロルミネセンスセルや電球などの発光素子をエーヌマトリクス状に配置した表示板を用いたものがよく知られている。これらの装置に用いられている表示素子は、いずれも素子に供給される入力エネルギーの大小または有無によつてコントラストが識別できる種類のものである。

一方、マトリクス表示装置としては、電気泳動表示パネルのように、パネルに印加される電界の方向によつてコントラストが識別されるような表示素子をマトリクス状に組合せることも考えられる。

ところが、電気泳動表示パネルは上述のごときELセルや電球などの表示素子と異なり、印加される電界の方向によつてコントラストが識別される表示素子であるために、マトリクス表示装置を構成しようすれば、走査方法、およびその走査

における選択信号の供給手段などに問題があつた。本発明は、上述のごとき電気泳動表示パネルを表示素子として用いたマトリクス表示装置を提供しようとするものである。

以下、本発明の実施例について詳述する。

オ1図は電気泳動表示パネルの基本的な構成を示すもので、ガラス1上に設けられた透明電極2と、スペーサ3によつて隔てられた基板5上に設けられた分割電極4との間に電気泳動表示用分散系6が挿まれている。この電気泳動表示用分散系6の一例としては、黒色に着色された液体分散媒7の中に白色顔料粒子8を分散せしめたものであつて、この白色顔料粒子8は黒色液体分散媒7の中で正に帯電していると仮定している。

オ1図に示すように、分割電極4と透明電極2との間で分散系にかかる電界の方向が逆になるよう印加すると、正帯電顔料粒子8はクーロン力により陰極に向つて電気泳動し、図に示すような粒子分布が生ずる。この時透明電極2を通して分散系6を見ると、左側は透明電極2上に付

(3)

(4)

くするために横順次走査が実用的である。また前述したように、電気泳動表示パネルは印加される電界の方向によつてコントラストが識別されるという特性であるが故に、マトリクス表示に際しては、情報表示のための正方向電界と情報消去のための負方向電界とを別個に供給する必要がある。

オ2図は低粘度非聚系油を主とした分散媒中にフェノールカブセル化粒子を分散して構成された電気泳動表示パネルの応答特性の一例を示すものである。この図から明らかのように、電気泳動表示パネルにおいては立上り応答(実線)にも立下り応答(破線)にも、ほぼ等しい時間が必要であり、1ラインごとに消去および書き込みを行なう場合には書き込み(または消去)に要する時間の2倍程度のライン走査時間を要することになる。それ故、もともと応答の速くない電気泳動表示パネルでは情報更新に長い時間が必要になつてくる。

本発明はかかる欠点を改良するために、情報表示に先立ち、複数のラインに沿う表示素子を一齊に消去した後、順次書き込みを行なうものである。

(5)

着した白色粒子層8により白色にみえ、一方右側は白色粒子8が黒色液体7の背後にかくされてしまうため黒色に見えることになる。

印加電圧の極性を逆にすれば左右の色は反転するが、印加電圧を取り去つた時には、付着粒子は主として電極との間のファンデルワールス引力により付着状態を維持して殆んどコントラストに変化はない。

一般にマトリクス表示板は、交差する2組の電極群のうち、一方の組の電極群から選択信号を供給し、他方の組の電極群から情報信号を供給することにより走査される。その走査方法には各素子を1つずつ選択する、いわゆる点順次走査と、1本の電極に接続されている全素子を同時に選択する、いわゆる線順次走査とがよく知られている。ところで、上述のような電気泳動表示パネルは、パルス電圧印加に対する応答時間が数ミリ秒から数百ミリ秒にも達し比較的遅いために、電気泳動表示パネルによる多素子のマトリクス表示を行なう場合には、表示情報の更新に要する時間を短か

(4)

オ3図は本発明のマトリクス表示装置の実施例の構成を示すものである。同図において、マトリクス表示板10はX軸電極 $x_1, x_2, x_3 \dots x_m$ とY軸電極 $y_1, y_2, y_3 \dots y_n$ との交点の位置に、印加される電界の方向によつてコントラストが識別される表示素子 $c_{11}, c_{12} \dots c_{1n}, c_{21}, c_{22} \dots c_{2n}, \dots c_{m1}, c_{m2} \dots c_{mn}$ が配置されて構成されている。情報信号処理回路15はX軸電極走査回路30およびY軸電極走査回路20へ制御信号を供給する。X軸電極走査回路30では、情報表示に際して、各X軸電極に接続されたX軸選択回路 $s_1, s_2, s_3 \dots s_n$ の中の1つが動作せしめられ、これに接続されたX軸電極に選択信号を供給する。一方、Y軸電極走査回路20では、X軸電極の選択に対応して各Y軸電極に接続されたY軸駆動回路 $I_1, I_2, I_3 \dots I_n$ がそれぞれ情報信号を供給する。

オ4図は、本発明の実施例の動作を説明するために、オ3図に示す構成の表示装置の各部に印加される電圧波形を示すものである。同図において、情報信号は、オ3図で $c_{11}, c_{12}, c_{13}, c_{21}, c_{22}, \dots$

(6)

$c_{23}, c_{31}, c_{32}, c_{33}$ に模型的に示されているよう、 y_1 電極に接続される素子 c_{11}, c_{21}, c_{31} は全て y_1 電極側が白色、 y_2 電極に接続される素子 c_{12}, c_{22}, c_{32} は全て y_2 電極側が黒色、 y_3 電極に接続される素子 c_{13}, c_{33} では y_3 電極側が白色、 c_{23} では黒色となるように印加されている。

ついで、上述のマトリクス表示装置の動作を詳細に説明する。第4図(1)、(2)および(3)は、それぞれ x_1, x_2 および x_3 電極に印加される電圧波形を示すもので、図より明らかなどとく、消去期間に全 x 電極に一齊に与えられる振巾 $2V$ の消去信号とそれぞれの電極の走査期間に与えられる振巾 $-2V$ の選択信号とから構成されている。これに対し第4図(4)、(5)、(6)はそれぞれ y_1, y_2, y_3 電極に供給される電圧波形を示すものであり、消去期間には全 y 電極に一齊に振巾 $-V$ の消去信号が与えられ、ついで各 x 電極の選択に応じて振巾 V または $-V$ のいずれかの情報信号が与えられている。第4図(1)および(2)より素子 c_{11} に印加される電圧を y_1 電極を基準にして書き改めると(1)に示されるど

(7)

これまでの説明から明らかのように、本発明によるマトリクス表示装置においては情報更新に先立つて、全ての x および y 電極に一齊に消去信号を印加して、マトリクスパネル全面の消去を行なつた後、それぞれの x 電極が順次選択され、それに応じて y 電極に情報信号が与えられて書き込まれてゆくため、それぞれの x 電極ごとに消去および書き込みが行なわれる場合に比して、情報更新に要する時間はほぼ半減される。

なお以上の説明では消去をフレーム走査の初めに行なう場合について述べてきたが、情報更新が表示の一部に限定される時には、同様な手段で関連する x 電極のみを消去し、次いでその部分の書き換えを行なえばよい。また、印加される電界の方向によつてコントラストが識別される表示素子として電気泳動表示素子を例として、その分散系も黒色分散媒と白色顔料粒子についてのみ述べてきたが、これに限定されるものではない。

図面の簡単な説明

第1図は電気泳動表示素子の断面図、第2図は

(9)

とく、消去期間に $3V$ 、他の期間では V または $-V$ のいずれかとなる。同様に第4図(1)および(2)より素子 c_{12} に印加される電圧を作図すると(4)に示されるごとく、消去期間に $3V$ 、 x_1 電極選択期間に $-3V$ 、その他の期間では $-V$ となる。また第4図(2)および(3)より素子 c_{23} に印加される電圧を作図すると(5)に示されるごとく、消去期間に $3V$ 、 x_2 電極選択期間に $-3V$ 、その他の期間に V となる。

バルス巾および振巾を調整して土 $3V$ では、ほぼ全部の粒子の泳動が完了し、土 V では殆んど、粒子の泳動が起きないように設定すると、 c_{11} 素子では消去期間に y_1 電極側に白色粒子が引寄せられそのまま保持せられることになる。 c_{12} 素子では消去期間に y_2 電極側に引寄せられた粒子は x_1 電極選択期間に x_1 電極側に泳動せしめられ、以後そのまま保持される。 c_{23} 素子では、消去期間に y_3 電極側に引寄せられた粒子は x_2 電極選択期間に x_2 電極側に泳動せしめられ、以後そのまま保持される。

(8)

電気泳動表示素子の印加電圧と応答時間の関係を表わす特性図、第3図は本発明のマトリクス表示装置の1例を示す構成図、第4図は同マトリクス表示装置の動作を説明するための図である。

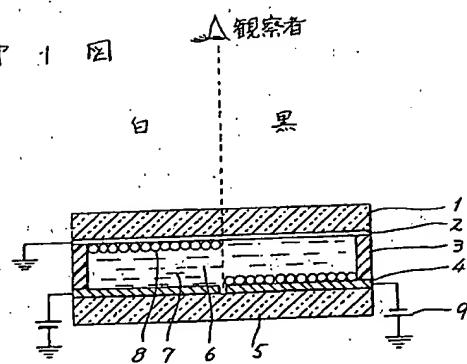
1 …… ガラス、2 …… 透明電極、3 …… スペーサ、4 …… 分離電極、5 …… 基板、6 …… 電気泳動表示用分散系、7 …… 黒色液体分散媒、8 …… 白色顔料粒子、9 …… 電池、10 …… マトリクス表示板、15 …… 情報信号処理回路、20 …… y 軸電極走査回路、30 …… x 軸電極走査回路、 x_1, x_2, \dots, x_m …… x 軸電極、 y_1, y_2, \dots, y_n …… y 軸電極、 $c_{11}, c_{12}, \dots, c_{mn}$ …… 表示素子、 s_1, \dots, s_m …… x 軸駆動回路、 i_1, \dots, i_n …… y 軸駆動回路。

特許出願人 松下電器産業株式会社

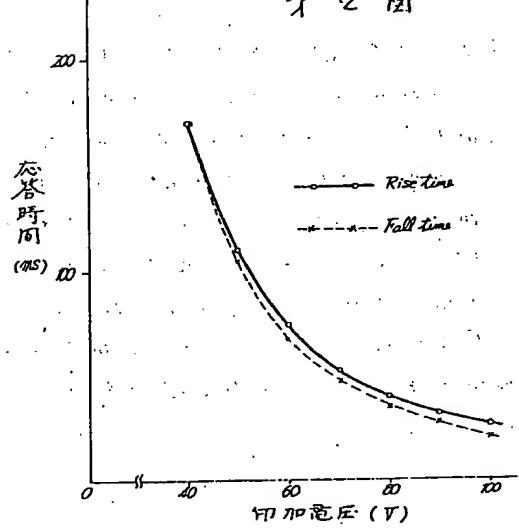
代理人 星野恒司

(10)

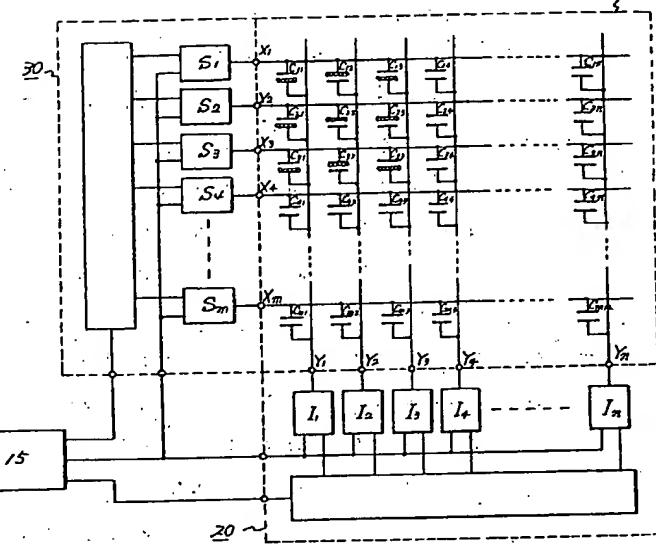
第1図



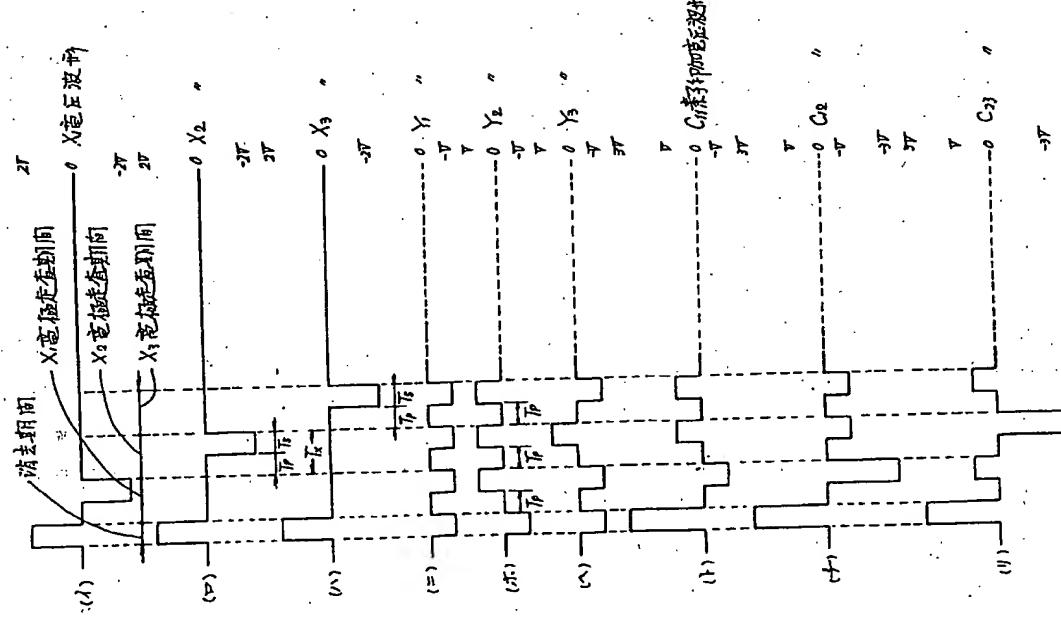
第2図



第3図



第4図



添付書類の目録

(1) 明細書	1通
(2) 図面	1通
(3) 頼書副本	1通
(4) 委任状	1通